

CORSO DI FISICA II

28 luglio 2008

Prova scritta del I modulo

1) Una sfera cava di raggi interno ed esterno rispettivamente R e $8R$ è uniformemente caricata con una densità di carica ρ .

a) Si determini il campo elettrico in ogni punto dello spazio.

b) Si calcoli poi il lavoro necessario per portare un elettrone dal centro della sfera a un punto posto sulla superficie esterna di quest'ultima.

Sia $\rho = 200 \text{ nC/m}^3$, $R = 7 \text{ cm}$, $q_e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$

2) Un cilindro conduttore di raggio R e altezza supposta indefinita è percorso da una corrente stazionaria I con una densità distribuita uniformemente nella sezione del cilindro e da una corrente di verso opposto che scorre lungo la superficie del cilindro con densità superficiale di corrente K uniforme.

a) Si determini il campo magnetico in ogni punto dello spazio.

b) Si calcoli il valore di K affinché a una distanza $2R$ dall'asse del cilindro si abbia un campo magnetico di intensità $B = 0.2 \text{ gauss}$.

Sia $R = 1 \text{ mm}$, $I = 1 \text{ A}$, $B = 0.2 \text{ gauss}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$

CORSO DI FISICA II

28 luglio 2008

Prova scritta del II modulo

1) Si consideri una sfera conduttrice di raggio R e carica Q . La sfera viene avvolta in un involucro sferico ad essa concentrico e di raggi interno ed esterno rispettivamente $2R$ e $5R$. L'involucro è costituito da un materiale con costante dielettrica relativa ϵ_r , sulla cui superficie interna viene posta una densità di carica superficiale uniforme $-\sigma$.

a) Si determini il campo elettrico in ogni punto dello spazio.

b) Si calcoli il valore del potenziale al centro della sfera.

Sia $R = 5 \text{ cm}$, $Q = 150 \text{ nC}$, $\sigma = 10 \text{ nC/m}^2$, $\epsilon_r = 1.7$, $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$

2) Una spira quadrata di lato d è costituita da un filo conduttore di sezione trascurabile e resistenza totale R . La spira è posta in un piano con uno dei lati parallelo a un filo indefinito percorso da una corrente stazionaria I e posta inizialmente ad una distanza d da esso. A partire da un certo istante iniziale il filo viene allontanato mantenendolo parallelo alla spira e facendolo muovere nel piano in direzione perpendicolare al filo stesso.

a) Si determini la f.e.m. e la corrente indotta nella spira in ogni posizione del filo sul piano.

b) Si determini l'equazione del moto del filo.

c) Se il filo viene allontanato con velocità uniforme V si calcoli poi il tempo necessario affinché la forza magnetica agente sul filo si riduca di $\frac{1}{4}$ rispetto al suo valore iniziale.

Sia $d = 10 \text{ cm}$, $I = 3 \text{ A}$, $R = 0.5 \Omega$, $V = 50 \text{ cm/s}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$